



Christoph
Rothen

Diplomand	Christoph Rothen
Examinator	Prof. Dr. Michael Burkhardt
Experte	Stella Schmidt
Themengebiet	Wasseraufbereitung

Membrananlage zur Trinkwasseraufbereitung in Haushalten

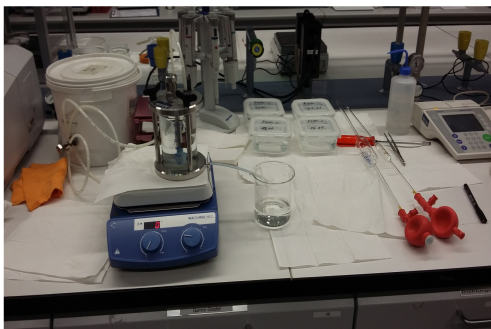
Untersuchung des Einflusses von Kunststoffen auf Trinkwasser und Konzipierung einer GDM-Anlage



GDM-Anlage in Kenia, Quelle: EAWAG

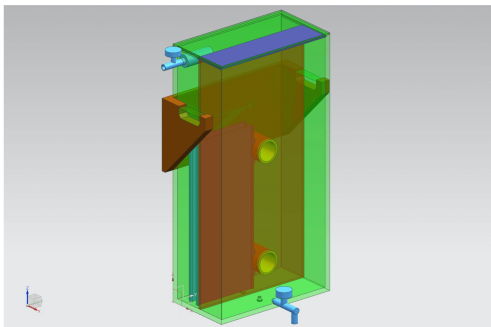
Ausgangslage: Die Trinkwasserversorgung ist in vielen Entwicklungs- und Schwellenländern immer noch ein Problem. Auf dem Weg vom Erzeuger zum Verbraucher kann das Wasser wieder mit pathogenen Keimen verunreinigt werden. Dem wird mit Chemikalien wie Chlor entgegengetreten. Bis heute hat sich diese Vorgehensweise nicht immer bewährt. Die Wiederverkeimung kann umgangen werden, wenn das Trinkwasser direkt beim Verbraucher aufbereitet wird. Ein Verfahren, das sich in diesem Bereich bewährt hat, ist der «Gravity Driven Membrane (GDM)» Prozess. Dabei werden mittels Ultrafiltration kontaminiertes Wasser filtriert und die pathogenen Keime abgeschieden. Der erforderliche Druck für den Vorgang wird nur durch die Gewichtskraft des Wassers aufgebracht.

Vorgehen: Es werden verschiedene Kunststoffe auf ihren Einfluss bezüglich der Wasserqualität untersucht. Dies schliesst die Analyse von vier Bakterienarten und des «Total Organic Carbon (TOC)» mit ein. Dazu wird filtriertes Seewasser für einen Zeitraum von drei Wochen verschiedenen Kunststoffen exponiert. Nach Ablauf von einer Woche werden jeweils Wasserproben entnommen und auf die definierten Parameter untersucht. Zudem wird einem Versuch Bakterien E. coli des Stammes "Nissle 1917" beigefügt und die Anzahl Kolonien zum Start und nach einer Woche untersucht. Aus den Erkenntnissen dieser Untersuchungen wird ein Werkstoff für eine GDM-Anlage mit Einsatzgebiet in Mexiko bestimmt, welche dann entworfen wird.



Aufbau Filtrations von Seewassers

Fazit: Die Versuche zeigen, dass ein Einfluss der untersuchten Kunststoffe auf die Bakterienanzahl unter den gewählten Testbedingungen ausgeschlossen werden. Auch in der infizierten Wasserprobe waren nach einer Woche keine Kolonien zählbar. Die anfänglich hohe Anzahl an Bakterien hat demnach keine Nahrung im Testwasser und Kunststoff gefunden. Aus den Untersuchungsergebnissen zum TOC-Gehalt konnten jedoch keine Aussagen zur Eignung der Kunststoffe getroffen werden. Die Werte wiesen grosse Schwankungen von bis zu 50% auf, auch innerhalb derselben Fraktion, was auf externe Einflüsse hindeutet. In folgenden Arbeiten sollte besonderes Augenmerk auf die Reinigung der verwendeten Utensilien gelegt werden. Zur Konzipierung der GDM-Anlage wurden die verschiedenen Teilfunktionen definiert und drei Entwürfen zusammengestellt, aus denen der beste mittels einer Nutzwertanalyse eruiert wurde. Als Werkstoff dient der kostengünstige Thermoplast Polypropylen (PP), hauptsächlich aus dem Grund, dass dieser mit dem vorgesehenen Membranmodul Claro der Firma Martin Systems problemlos verschweisbar ist.



CAD Modell der Membrananlage